

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-264816

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 F 1/42		F 8503-3G		
		A 8503-3G		
F 0 2 B 31/00		D 7541-3G		
F 0 2 F 1/00		J 8503-3G		
F 0 2 M 35/10	3 0 1	D 9247-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-54068

(22)出願日 平成5年(1993)3月15日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 高橋 芳雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

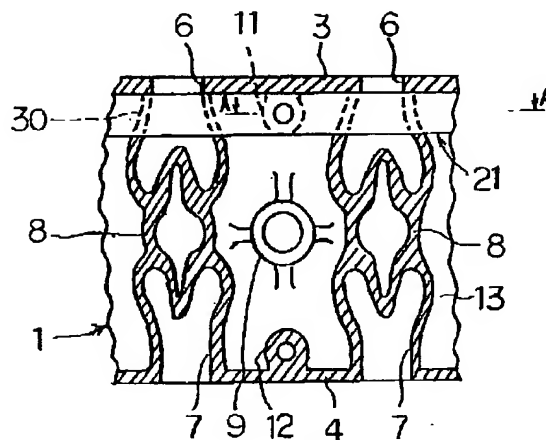
(74)代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54)【発明の名称】 内燃機関のシリンダヘッド

(57)【要約】

【目的】 シリンダヘッドのコンパクト化と剛性の向上を両立する。

【構成】 吸気を燃焼室に導く吸気ポート6を2つの流路に仕切るプレート21をシリンダヘッド1と別体で形成し、このプレート21をポート壁部30とヘッドボルトボス11に鋳込む。



- 1 シリンダヘッド
- 6 吸気ポート
- 11 ヘッドボルトボス
- 13 ウォークジャケット
- 21 プレート
- 30 ポート壁部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気を燃焼室に導く吸気ポートを2つの流路に仕切る隔壁を備え、運転条件に応じて一方の流路を絞る吸気コントロールバルブを備え、吸気ポートと冷却水が循環するウォータジャケットを仕切るポート壁部が一体形成されるとともに、シリンダヘッドをシリンダブロックに締結するヘッドボルトを挿通させるヘッドボルトボス为一体形成される内燃機関のシリンダヘッドにおいて、隔壁として吸気ポートを2つの流路に仕切るプレート

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関のシリンダヘッドの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の内燃機関のシリンダヘッドとして、例えば図12に示すようなものがある(実開昭63-12651号公報、参照)。

【0003】これについて説明すると、シリンダヘッド71には吸気ポート72とウォータジャケット76を仕切るポート壁部77、シリンダヘッド71をシリンダブロックに締結するヘッドボルトを挿通させるヘッドボルトボス78等が一体形成されている。

【0004】シリンダヘッド71には吸気を燃焼室に導く吸気ポート72を2つの流路73、74に仕切る隔壁75が一体形成され、運転条件に応じて上方の流路73を絞る吸気コントロールバルブを備えて、下方の流路74を通して燃焼室に吸入される吸気流速を高めて燃焼室に渦流を生起して、低速時から安定した燃焼を得るようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】機関の運転中にシリンダヘッド71は、燃焼圧力と、シリンダヘッド71とヘッドボルトの熱膨張差によって生じる熱応力が働くため、図13に1点鎖線で示すようにシリンダブロック81に対してその上部が前後方向に拡がる変形をし、アップデッキ79のポート壁部77とヘッドボルトボス78の間の隅部80に応力が働く。

【0006】しかしながら、シリンダヘッド71にあっては、隔壁75をシリンダヘッド71に一体形成しているため、吸気ポート72において隔壁75の占める断面積が大きくなり、吸気ポート72の開口面積を大きく確保する必要からポート壁部77が大型化して前記隅部80の曲率が小さくなり、隅部80に応力集中が生じる傾向にあった。

【0007】本発明は上記の問題点に着目し、シリンダヘッドのコンパクト化と剛性の向上を両立することを目指すとする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、吸気を燃焼室に導く吸気ポートを2つの流路に仕切る隔壁を備え、運転条件に応じて一方の流路を絞る吸気コントロールバルブを備え、吸気ポートと冷却水が循環するウォータジャケットを仕切るポート壁部が一体形成されるとともに、シリンダヘッドをシリンダブロックに締結するヘッドボルトを挿通させるヘッドボルトボス为一体形成される内燃機関のシリンダヘッドにおいて、隔壁として吸気ポートを2つの流路に仕切るプレートをシリンダヘッドと別体で形成し、このプレートをポート壁部とヘッドボルトボスに

## 【0009】

【作用】吸気コントロールバルブが一方の流路を絞る運転条件で、他方の流路を通して燃焼室に吸入される吸気流速を高めて燃焼室に渦流を生起する一方、吸気コントロールバルブが全開する運転条件で、吸気流は2つの流路に略均等な速度を持って流入するが、金属板等からなるプレートは従来のシリンダヘッドと一体に鋳造により形成される隔壁に比べて断面積を小さくして、吸気ポートの開口面積を大きく確保することが可能となり、吸気抵抗を小さくして高い吸気充填効率を確保することができる。

【0010】機関の運転中にシリンダヘッドには、燃焼圧力と、シリンダヘッドとヘッドボルトの熱膨張差によって生じる熱応力が働くが、プレートをヘッドボルトボスに鋳込んでいることにより、シリンダヘッドの剛性を高められ、シリンダヘッドに生じる応力集中を抑えられる。

【0011】さらに、前述したように、プレートの断面積を小さくしているため、吸気ポートの開口面積を大きく確保する必要からポート壁部が大型化することが避けられ、シリンダヘッドのコンパクト化をはかりつつ応力集中を抑えられる。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0013】図1に示すように、一つの気筒に2本の吸気弁と2本の排気弁を備える火花点火式内燃機関に備えられるシリンダヘッド1は、左側壁3にサイアミーズ形に分岐する吸気ポート6の上流端が開口し、右側壁4に同じくサイアミーズ形に分岐する排気ポート7の下流端が開口し、その中央部に点火栓を挿通させる点火栓ボス8が形成され、これらがアルミ合金を材質として鋳造により一体形成される。なお、図中9は鋳砂を抜くために形成されたコアホールである。

【0014】シリンダヘッド1に対してピストンを収装するシリンダブロックは別体として形成され、シリンダヘッド1は複数のヘッドボルトを介してシリンダブロックに締結される。

【0015】図2にも示すように、シリンダヘッド1にヘッドボルトを貫通させるヘッドボルトボス11、12が形成される。各ヘッドボルトボス11、12は左右の各側壁部3、4に接続して筒状に形成され、各吸排気ポート6、7の間に配置されている。

【0016】シリンダヘッド1の内部には冷却水が循環するウォータージャケット13が画成される。シリンダヘッド1に一体形成されるポート壁部30は吸気ポート6とウォータージャケット13を仕切る。

【0017】シリンダヘッド1の下部にはシリンダブロックに接合するロアデッキ14が形成され、ロアデッキ14にはシリンダブロックのウォータージャケットから冷却水を流入させる連通路15が形成されている。

【0018】シリンダヘッド1の上部にはアッパデッキ16が形成され、アッパデッキ16より上方にカムシャフト等を収装する動弁室が設けられる。

【0019】図4にも示すように、各吸気ポート6を2つの流路22、23に仕切る隔壁として、シリンダヘッド1と別体で形成されるプレート21が設けられる。

【0020】プレート21の直上流側に一方の流路23を運転条件に応じて絞る吸気コントロールバルブ24が介装される。図4において、26はシリンダヘッド1に接続される吸気管であり、吸気コントロールバルブ24はこの吸気管26に取装される。

【0021】プレート21の上流端21aは吸気コントロールバルブ24の回転軸18に対峙し、かつ流路22と23の断面積が所定の比率となるように配置される。

【0022】シリンダヘッド1の燃焼室壁19はベントルフ形に傾斜して形成されており、吸気コントロールバルブ24が上方の流路23を絞ることにより、下方の流路22を通過して燃焼室20に吸入される吸気流速を高め、燃焼室20に縦渦流を生起するようになっている。

【0023】図4において、25は燃料噴射弁であり、燃料噴射弁25は吸気コントロールバルブ24の上方に位置して上方の流路23から図示しない吸気弁の傘裏部に向けて燃料を噴射するようになっている。燃料噴射弁25は吸気管26に取付けられている。なお、図中27は吸気弁のバルブガイドを嵌合させる穴である。

【0024】プレート21は、例えば鋼材等からなる金属板により、シリンダヘッド1の右側壁3に沿って延びる帯状に形成されており、シリンダヘッド1のポート壁部30とヘッドボルトボス11に鋳込まれる。

【0025】図3にも示すように、プレート21は吸気ポート6に臨む第一プレート31と、ウォータージャケット13に臨む第二プレート32および第三プレート33に分割して形成される。

【0026】第二プレート32はその端部32aがポート壁部30に鋳込まれており、その途中がヘッドボルトボス11に鋳込まれる。

【0027】第三プレート33はポート壁部30に鋳込

まれる端部33aと、ウォータージャケット13に臨む端部33bを有する。

【0028】第一プレート31は吸気ポート6に臨む平板状の隔壁部31bと、ポート壁部30に鋳込まれる端部31aを有する。端部31aは隔壁部31bに対して直交して上方に折り曲げられ、第二プレート32の端部32aと第三プレート33の端部33aの間に挟持される。

【0029】シリンダヘッド1の鋳造時に、第一プレート32は吸気ポート6を形成する中子に介装され、第二、第三プレート32、33はウォータージャケット13を形成する中子に介装され、鋳造後に鋳砂抜きが行われると、各プレート31、32、33がシリンダヘッド1内に残されるようになっている。これにより、シリンダヘッド1を形成する中子の点数を増大させることが回避され、生産性を高められる。

【0030】次に、作用について説明する。

【0031】低速時等の運転条件で、吸気コントロールバルブ24が図4に示すように閉弁して一方の流路23を絞ることにより、他方の流路22を通過して燃焼室20に吸入される吸気流速を高めて燃焼室20に縦渦流を生起するとともに、燃料噴射弁25から噴射される燃料噴霧は流路23を通過して点火栓の近傍に流入して、燃料の多くを点火栓の近傍に集める混合気の成層化が行われ、安定した希薄燃焼を実現することができる。

【0032】吸気コントロールバルブ24の直下流側にプレート21を配置したことにより、吸気コントロールバルブ24の背後空間に吸気流が巻き込まれることを抑制し、流路22を通過して燃焼室20に吸入される吸気流を円滑にするとともに、流路23を通過して燃焼室20に到達する燃料噴霧が吸気ポート6の壁面に付着することを抑制する。この結果、未燃焼HCの排出量を低減し、過渡応答性を改善することができる。

【0033】高速時等の運転条件で、吸気コントロールバルブ24が全開すると、吸気流は流路22と23の両方に略均等な速度を持って流入するが、プレート21は断面積の小さい金属板により形成されているため、吸気ポート6の開口面積を大きく確保することが可能となり、吸気抵抗を小さくして高い吸気充填効率を確保することができる。

【0034】ウォータージャケット13を循環する冷却水の温度は80～100℃に上昇するが、ウォータージャケット13に臨むプレート21は冷却水の熱を吸収し、ポート壁部30に鋳込まれた部位を伝熱して、吸気ポート6に臨む隔壁部31bを加熱し、燃料噴射弁25から噴射される燃料の気化を促進することができる。第三プレート33はその端部33bを第二プレート32から離して、冷却水にさらされる受熱面積を大きくしていることにより、吸気ポート6に臨む隔壁部31bの温度を高められる。

【0035】機関の運転中にシリンダヘッド1には、燃焼圧力と、シリンダヘッド1とヘッドボルトの熱膨張差によって生じる熱応力が働くが、プレート21を各ヘッドボルトボス11に錆込み、プレート21をシリンダヘッド1より弾性係数の大きい材質で形成していることにより、シリンダヘッド1の剛性を高められ、アッパデッキ16においてヘッドボルトボス11とポート壁部30の間に形成される隅部35に生じる応力集中を抑えられる。

【0036】さらに、前述したように、プレート21は断面積の小さい金属板により形成されているため、吸気ポート6の断面積を大きく確保する必要からポート壁部30が大型化することを抑えられ、アッパデッキ16の隅部35の曲率を大きく確保することが可能となり、隅部35に生じる応力集中を抑えられる。

【0037】次に、図5に示した他の実施例は、プレート21に上下の流路23と22を連通する連通穴41を形成するものである。なお、図4との対応部分には同一符号を付して示すことにする。

【0038】この実施例では、プレート21に多数の小孔状の連通穴41が所定の間隔でプレス加工により打ち抜き形成されている。

【0039】この場合、吸気コントロールバルブ24が上方の流路23を絞る運転条件で、下方の流路22を高速で通過する吸気流の一部が、図中矢印で示すように、各連通穴41を通して上方の流路23に噴出し、各連通穴41から噴出する空気流により燃料噴射弁25から噴射される燃料噴霧の微粒化が促進される。

【0040】また、図7、図8に示すように、プレート21に形成される連通穴42を機関前後方向に延びるスリット状にプレス加工により打ち抜き形成しても良い。

【0041】次に、図9に示す他の実施例は、プレート21に形成される連通穴43を機関前後方向に延びるスリット状にプレス加工により打ち抜き形成し、連通穴43の下縁部44を下方の流路22に突出するように折曲げるものである。

【0042】この場合、吸気コントロールバルブ24が上方の流路23を絞る運転条件で、下方の流路22を高速で通過する吸気流の一部が、下縁部44に案内されて連通穴43に導かれることにより、連通穴43を通して上方の流路23に噴出する吸気流の勢力が高められ、燃料噴射弁25から噴射される燃料噴霧の微粒化がさらに促進される。

【0043】次に、図10、図12に示した他の実施例は、吸気ポート6を2つの流路23と22に仕切るプレート51の内部に機関の冷却水を循環させる冷却水流路52を形成するものである。

【0044】冷却水流路52は、箱状をしたアッパプレート53とロアプレート54の間に画成され、アッパプレート53の両端部にウォータジャケット13に対する

開口55、56が形成される。

【0045】アッパプレート53はポート壁部30に錆込まれ、ロアプレート54はポート壁部30とヘッドボルトボス11に錆込まれている。

【0046】この場合、冷却水流路52に80~100℃に上昇した機関の冷却水が循環することにより、吸気ポート6に臨むプレート51を加熱し、燃料噴射弁25から噴射される燃料の気化を促進することができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、吸気を燃焼室に導く吸気ポートを2つの流路に仕切る隔壁を備え、運転条件に応じて一方の流路を絞る吸気コントロールバルブを備え、吸気ポートと冷却水が循環するウォータジャケットを仕切るポート壁部が一体形成されるとともに、シリンダヘッドをシリンダブロックに締結するヘッドボルトを挿通させるヘッドボルトボスが一体形成される内燃機関のシリンダヘッドにおいて、隔壁として吸気ポートを2つの流路に仕切るプレートをシリンダヘッドと別体で形成し、プレートをポート壁部とヘッドボルトボスに錆込んだため、従来の隔壁をシリンダヘッドと一体に鋳造により形成する構造に比べて吸気ポートの開口面積を大きく確保することが可能となり、シリンダヘッドの応力集中に対処する設計自由度を拡げ、シリンダヘッドのコンパクト化と剛性の向上を両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すシリンダヘッドの断面図。

【図2】同じく図1のA-A線に沿うシリンダヘッドの縦断面図。

【図3】同じくシリンダヘッドの一部を拡大した断面図。

【図4】同じくシリンダヘッドの横断面図。

【図5】他の実施例を示すシリンダヘッドの横断面図。

【図6】同じくプレートの平面図。

【図7】他の実施例を示すプレートの平面図。

【図8】同じく図7のB-B線に沿うプレートの断面図。

【図9】さらに他の実施例を示すプレートの断面図。

【図10】さらに他の実施例を示すシリンダヘッド横断面図。

【図11】同じく図10のC-C線に沿うシリンダヘッドの縦断面図。

【図12】従来例を示すシリンダヘッドの縦断面図。

【図13】シリンダヘッドの変形パターンを示す側面図。

【符号の説明】

1 シリンダヘッド

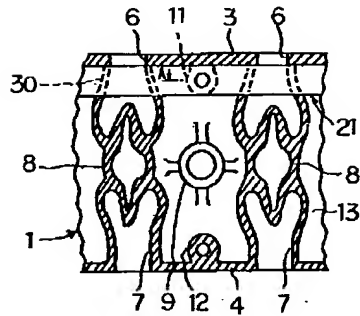
6 吸気ポート

11 ヘッドボルトボス

13 ウォータージャケット  
21 プレート  
22 流路

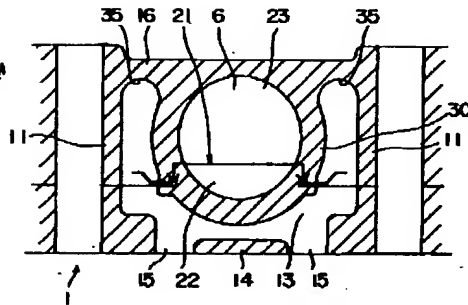
23 流路  
24 吸気コントロールバルブ  
30 ポート壁部

【図1】

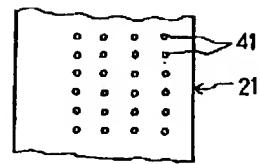


1 シリンダヘッド  
6 吸気ポート  
11 ヘッドボルトボス  
13 ウォータージャケット  
21 プレート  
30 ポート壁部

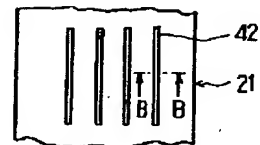
【図2】



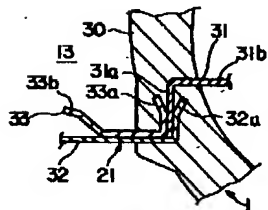
【図6】



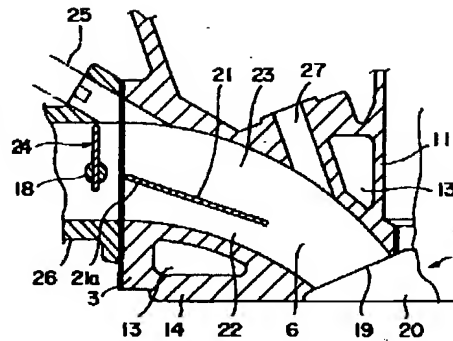
【図7】



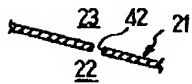
【図3】



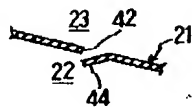
【図4】



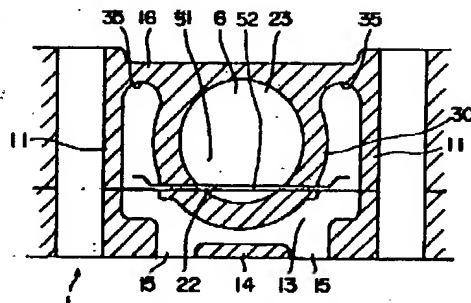
【図8】



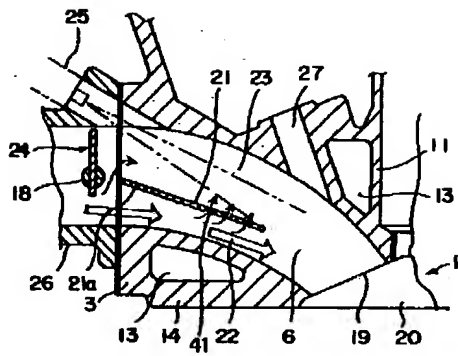
【図9】



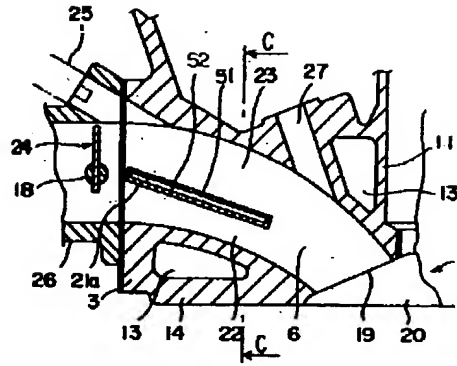
【図11】



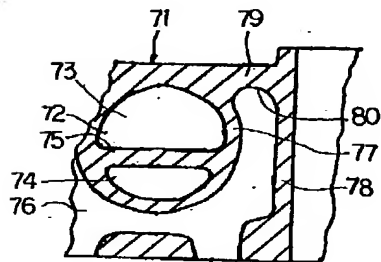
【図5】



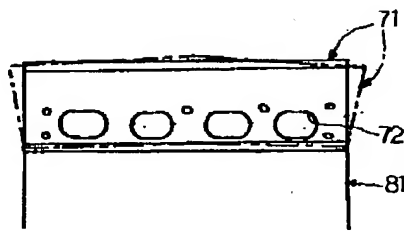
【図10】



【図12】



【図13】



PAT-NO: JP406264816A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06264816 A

TITLE: CYLINDER HEAD FOR INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: September 20, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKAHASHI, YOSHIO

INT-CL (IPC): F02F001/42, F02B031/00 , F02F001/00 ,  
F02M035/10

US-CL-CURRENT: 123/41.69

ABSTRACT:

PURPOSE: To secure the opening area of an intake port large and avoid the stress concentration on a cylinder head by casting a plate partitioning the intake port into two as a bulkhead into a port wall section and a head bolt boss.

CONSTITUTION: A plate 21 is cast into the port wall section 30 of a cylinder head 1 and a head bolt boss 11 to divide the intake passage into two with a metal plate. When one passage 23 is squeezed by an intake control valve, the intake flow speed in the other passage 22 is increased to generate a vertical swirl in a combustion chamber. When the intake control valve is fully opened, the intake stream flows into both passages 22, 23 at almost the same speed, the plate 21 is a metal plate having a small cross sectional area, and the opening area of an intake port 6 can be secured large. Thermal stress is generated on

the cylinder head 1 during the operation of an engine, its rigidity is increased when the plate 21 is cast into it, and the stress concentration generated at corner sections formed between the bolt boss 11 and the port wall section 30 is suppressed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: A plate 21 is cast into the port wall section 30 of a cylinder head 1 and a head bolt boss 11 to divide the intake passage into two with a metal plate. When one passage 23 is squeezed by an intake control valve, the intake flow speed in the other passage 22 is increased to generate a vertical swirl in a combustion chamber. When the intake control valve is fully opened, the intake stream flows into both passages 22, 23 at almost the same speed, the plate 21 is a metal plate having a small cross sectional area, and the opening area of an intake port 6 can be secured large. Thermal stress is generated on the cylinder head 1 during the operation of an engine, its rigidity is increased when the plate 21 is cast into it, and the stress concentration generated at corner sections formed between the bolt boss 11 and the port wall section 30 is suppressed.

Document Identifier - DID (1):

JP 06264816 A